

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Quenching device for metal workpieces

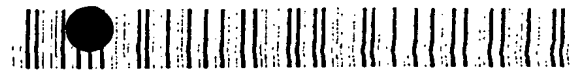
Patent Number: EP0796920
Publication date: 1997-09-24
Inventor(s): PETER WOLFGANG (DE)
Applicant(s): IPSEN IND INT GMBH (DE)
Requested Patent: ☐ EP0796920, B1
Application: EP19960110117 19960622
Priority Number(s): DE19962003022U 19960221
IPC Classification: C21D1/667; C21D1/613
EC Classification: C21D1/667, C21D1/767
Equivalents: ☐ DE29603022U,

Abstract

Gas quenching equipment for metal parts, having a vertically adjustable nozzle plate (5) above the parts (3) arranged on a grid (2), allowing a substantially vertical flooding of the parts (3) with a quenching gas, the distance between the nozzle plate and the top surface of the parts (3) being variable up to 7 times the nozzle diameter d.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 296 03 022 U 1**

⑤ Int. Cl. 5:
C 21 D 1/673

⑪ Aktenzeichen:
⑫ Anmeldetag:
⑬ Eintragungstag:
⑭ Bekanntmachung
im Patentblatt:

296 03 022.8
21. 2. 96
18. 4. 96
30. 5. 96

EP 0796920

(3)

Not on web

DE 296 03 022 U 1

⑦3 Inhaber:

Ipsen Industries International GmbH, 47533 Kleve,
DE

⑦4 Vertreter:

Stenger, Watzke & Ring Patentanwälte, 40547
Düsseldorf

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GmbG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zum Abschrecken metallischer Werkstücke

DE 296 03 022 U 1

Unser Zeichen: 95 1149

Ipsen Industries International Gesellschaft
mit beschränkter Haftung
Flutstraße 78, 47533 Kleve

DIPL.-ING. WOLFRAM WATZKE
DIPL.-ING. HEINZ J. RING
DIPL.-ING. ULRICH CHRISTOPHERSEN
DIPL.-ING. MICHAEL RAUSCH
DIPL.-ING. WOLFGANG BRINGMANN
PATENTANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

Datum 20. Februar 1996

Vorrichtung zum Abschrecken metallischer Werkstücke

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abschrecken metallischer Werkstücke mit einer Abschreckkammer mit einem wenigstens teilweise von einem Düsenfeld begrenzten Raum zur Aufnahme der Werkstücke.

Gattungsgemäße Vorrichtungen zum Abschrecken metallischer Werkstücke werden verwendet, um die Werkstücke nach einer Wärmebehandlung einer gezielten Abkühlung unterziehen zu können, um so den gewünschten Härteverlauf in dem Werkstück zu erzielen. Um bei der Gasabschreckung eine ähnlich hohe Abschreckintensität wie bei der Öl- oder Wasserabschreckung zu erzielen, ist es aus der Praxis bekannt, Gasdüsenfelder mit einem kleinen Düsendurchmesser zu verwenden, so daß bei entsprechend hohem Gasdruck vor der Düse die Gasgeschwindigkeit beim Austritt aus der Düse so stark erhöht wird, daß Wärmeübergangszahlen $> 1000 \text{ Watt/m}^2\text{K}$ erzielt werden können.

Eine gattungsgemäße Abschreckvorrichtung mit einem Düsenfeld ist beispielsweise aus der DE-PS 42 08 485 bekannt. Bei dieser bekannten Abschreckvorrichtung ist der zur Aufnahme einzelner Werkstücke dienende Raum im wesentlichen geschlossen ausgebildet und das Düsenfeld an die Gestalt der zu kühlenden Oberfläche des eingebrachten Werkstückes angepaßt ausgestaltet. Diese individuelle Anpassung des Düsenfeldes an die Form des abzuschreckenden Werkstückes ermöglicht zusammen mit dem beidseitigen horizontalen Anströmen der Werkstücke mit dem Abschreckgas zwar eine sehr effektive und gezielte Abschreckung der zu behandelnden Werkstücke, nachteilig bei dieser bekannten Vorrichtung ist jedoch, daß das Düsenfeld

21.02.98

immer genau an die abzuschreckenden Werkstücke angepaßt werden muß. Dies bedeutet, daß bei jeder Änderung der Form des abzuschreckenden Werkstückes auch das Düsenfeld der neuen Werkstückform entsprechend geändert werden muß. Für einen variablen Betrieb einer Abschreckvorrichtung, die zur Abschreckung unterschiedlichster Werkstückformen und Werkstückgrößen dienen soll, ist diese aus der DE-PS 42 08 485 bekannte Abschreckvorrichtung somit nicht geeignet, da die Vorhaltung unterschiedlichster Düsenfeldformen sowie die laufende Umrüstung der Abschreckvorrichtung einen wirtschaftlichen Betrieb einer solchen Vorrichtung nicht erlauben.

Ausgehend von diesem bekannten Stand der Technik liegt der Erfindung die A u f g a b e zugrunde, eine Vorrichtung zur Abschreckung metallischer Werkstück der Eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß bei Beibehaltung der Abschreckleistung die Vorrichtung für unterschiedlichste Werkstückformen und Werkstückgrößen verwendbar ist.

Als technische L ö s u n g dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß das Düsenfeld höhenverstellbar oberhalb der zu kühlenden, auf einem Rost angeordneten Werkstücke angeordnet, eine im wesentlichen vertikale Anströmung der Werkstücke mit dem Abschreckgas ermöglicht, wobei der Abstand a zwischen dem Düsenfeld und der Werkstückoberfläche maximal 7 mal den Durchmesser der Düsen beträgt und das Düsenfeld und die Werkstücke relativ zueinander bewegbar sind.

Mit der erfindungsgemäßen Abschreckvorrichtung wird eine optimale Kombination der guten Abschreckleistung bei Verwendung eines Düsenfeldes mit einer variabel verwendbaren Vorrichtung erreicht. Durch die Ausbildung des Düsenfeldes als im wesentlichen ebenes Düsenfeld oberhalb der abzuschreckenden Werkstücke können die abzuschreckenden Werkstücke die unterschiedlichsten Formen und Größen aufweisen, da durch einfaches Höhenverstellen des Düsenfeldes eine Anpassung des Düsenfeldes an die abzuschreckenden Werkstücke erreicht wird. Da das Düsenfeld der erfindungsgemäßen Abschreckvorrichtung im Gegensatz zu dem Düsenfeld der aus der DE-PS 42 08 485 bekannten Vorrichtung nicht entsprechend der Gestalt der zu kühlenden Oberfläche ausgebildet ist, sondern statt dessen die

298030 22

210295

abzukühlenden Werkstücke im wesentlichen nur in vertikaler Richtung mit dem Abschreckgas beaufschlagt, ist keine individuelle Anpassung des Düsenfeldes an neue Werkstückformen und/oder Werkstückgrößen notwendig.

Der Abstand a zwischen dem Düsenfeld und der Werkstückoberfläche ist so bemessen, daß der Kernstrahl der aus der Düse austretenden Gasströmung noch mit etwa der Düsenaustrittsgeschwindigkeit auf die Werkstückoberfläche trifft. Experimentelle Versuche haben dabei ergeben, daß die Geschwindigkeit im Kern der aus der Düse austretenden Gasströmung bis etwa zum 7fachen Durchmesser der Düse konstant bleibt.

Zur Vergleichmäßigung der Abkühlung wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß das Düsenfeld und die Werkstücke relativ zueinander bewegbar sind. Durch diese Relativbewegung zwischen Düsenfeld einerseits und Werkstücken andererseits wird erreicht, daß die aus den einzelnen separaten Düsen austretenden Gasstrahlen zumindest die gesamte dem Düsenfeld zugewandte Werkstückoberfläche überstreichen.

Gemäß einer bevorzugten und besonders einfach realisierbaren Ausführungsform der Erfindung ist die den Werkstücken zugewandte Oberfläche des Düsenfeldes parallel zu dem die Werkstücke tragenden Rost ausgebildet, wobei die Düsen senkrecht in Richtung auf die Rostoberfläche ausgerichtet sind. Mit einem solchermaßen ausgebildeten Düsenfeld wird auf besonders einfache Weise ein Düsenfeld gebildet, über das die abzukühlenden Werkstücke vertikal mit dem Abschreckgas anströmbar sind.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die den Werkstücken zugewandte Oberfläche des Düsenfeldes wellenförmig symmetrisch mit winklig zueinander ausgerichteten Flächenstreifen ausgebildet, wobei der eingeschlossene Winkel eines jeden Wellenberges und eines jeden Wellentales den gleichen Betrag von minimal 130° aufweist und die Düsen rechtwinklig in den Flächenstreifen angeordnet sind. Durch die Anordnung der Düsen in den winklig zueinander ausgerichteten Flächenstreifen kann erreicht werden, daß die aus den Düsen austretende Strömung des Abschreckgases in einem Winkel von bis zu 25° aus der Senkrechten ausgelenkt wird, wodurch neben der hauptsächlich vertikalen

296030 22

21.02.98

Anströmung der Oberflächen der abzukühlenden Werkstücke auch eine Anströmung der Seitenflächen der Werkstücke erzielt werden kann. Da ein solchermaßen ausgebildetes Düsenfeld aber immer noch oberhalb der abzukühlenden Werkstücke angeordnet ist, ist auch ein solches Düsenfeld zum Abschrecken unterschiedlicher Werkstückformen und Werkstückgrößen geeignet.

Um bei der Verwendung des Düsenfeldes mit der wellenförmig ausgebildeten Oberfläche eine gegenseitige Verwirblung der Düsenstrahlen zu vermeiden, sind die Düsen zweier einander zugewandter Flächenstreifen in Längsrichtung der Flächenstreifen betrachtet versetzt zueinander entlang dieser Flächenstreifen angeordnet.

Die Relativbewegung zwischen dem Düsenfeld und den Werkstücken kann bei einer erfindungsgemäß ausgebildeten Abschreckvorrichtung dadurch erzielt werden, daß das Düsenfeld und/oder der Rost zur Aufnahme der abzukühlenden Werkstücke eine Schwing- oder Kreisbewegung ausführend antreibbar ist. Als Umdrehungsgeschwindigkeit für das Düsenfeld oder den Rost haben sich Umdrehungsgeschwindigkeiten von 10 bis 300 Umdrehungen/min als besonders geeignet erwiesen.

Zum Zwecke einer gleichmäßigen und schnellen Gasabschreckung mit einer hohen Abschreckintensität ist es vorteilhaft, daß über die gesamte Betriebsdauer der Abschreckvorrichtung das Abschreckgas mit einem gleichmäßigen Gasdruck und einer gleichmäßigen Gasaustrittsgeschwindigkeit auf die abzukühlenden Werkstücke trifft. Zu diesem Zweck ist es vorteilhaft, daß in Strömungsrichtung vor dem Düsenfeld ein Stauraum ausgebildet ist. Dieser Stauraum dient dazu, das gesamte Düsenfeld gleichmäßig mit Gas zu versorgen.

Um die Abschreckkammer vom Gaskanal abtrennen zu können, sind im Gaskanal vor dem Stauraum und vor dem Ventilator Klappen angeordnet. Durch diese Klappen kann einerseits ein Verlust von Abschreckgas beim Chargenwechsel vermieden werden und andererseits erreicht werden, daß der Ventilator stets auf Nenndrehzahl läuft, so daß die volle Kühlleistung zur Verfügung steht.

298030 22

21.02.98

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Düsen als Bohrungen mit einem Durchmesser d von vorzugsweise < 5 mm ausgebildet. Dieser Durchmesser hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, um die gewünschten hohen Gasaustrittsgeschwindigkeiten zu erzielen.

Schließlich wird mit der Erfindung vorgeschlagen, daß die Düsen als rechteckige Schlitze ausgebildet sind.

Weitere Merkmale und Vorteile einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Abschrecken metallischer Werkstücke werden anhand der zugehörigen Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer ersten Ausführungsform eines Düsenfeldes;

Fig. 2 eine Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform eines Düsenfeldes und

Fig. 3 eine Draufsicht auf das Düsenfeld gemäß Fig. 2.

Die in Fig. 1 dargestellte Abschreckvorrichtung weist eine Abschreckkammer 1 auf, die beispielsweise am Ende eines Rollenherdofens angeordnet sowohl im Vakuumbetrieb als auch unter Atmosphärendruck betreibbar ist.

In der Abschreckkammer 1 ist ein Rost 2 zur Aufnahme abzukühlender Werkstücke 3 angeordnet. Oberhalb der auf dem Rost 2 angeordneten Werkstücke 3 ist in einer Düsenplatte 4 ein Düsenfeld 5 angeordnet, über dessen Düsen 6 durch einen Gaskanal 7 umgewälztes Abschreckgas von oben her auf die Werkstücke 3 strömen kann. Zur Anpassung der Vorrichtung an unterschiedliche Werkstückformen und Werkstückgrößen ist die Düsenplatte 4 mit dem Düsenfeld 5 relativ zu dem Rost 2 höhenverstellbar in der Abschreckkammer 1 angeordnet, wie dies in Fig. 1 durch einen Doppelpfeil dargestellt ist.

Zum Abschrecken der auf dem Rost 2 angeordneten Werkstücke 3 wird das Abschreckgas über einen von einem Motor 8 angetriebenen Ventilator 9 so in

298030 22

21.06.98

der Abschreckkammer 1 umgewälzt, daß das Abschreckgas in der durch den Pfeil dargestellten Strömungsrichtung über den Gaskanal 7 zum Stauraum 10 gelangt. Sobald der Ventilator 9 die notwendige Betriebsumdrehungszahl erreicht hat, werden Klappen 11 geöffnet, die ermöglichen, daß das Abschreckgas vom Gaskanal 7 über den Stauraum 10 hin zum Düsenfeld 5 und über die Werkstücke 3 zurück zum Ventilator 9 strömt. Die Düsen 6 des Düsenfeldes 5 weisen einen Durchmesser d von < 5 mm auf, wodurch das über den Ventilator 9 durch den Gaskanal 7 umgewälzte Abschreckgas in den Düsen 6 so stark beschleunigt wird, daß Wärmeübergangszahlen von etwa $1000 \text{ Watt/m}^2\text{K}$ an den Werkstückoberflächen erreicht werden. Die besten Abschreckintensitäten werden erreicht, wenn der Abstand a zwischen dem Düsenfeld 5 und der Werkstückoberfläche der Werkstücke 3 maximal das 7fache des Durchmessers d einer Düse 6 aufweist.

Nach dem vertikalen Umströmen der Werkstücke 3 strömt das Abschreckgas nach dem Passieren des Rostes 2 über einen Wärmetauscher 12, der notwendig ist, um das Abschreckgas wieder zurückzukühlen, über den Ventilator 9 zurück in den Gaskanal 7.

Zur Vergleichmäßigung der Abschreckleistung an den Werkstücken 3 sind die Werkstücke 3 und das Düsenfeld 5 relativ zueinander bewegbar. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Rost 2 zur Aufnahme der Werkstücke 3 auf Rollen 13 gelagert, über die der Rost 2 unter dem Düsenfeld 5 gedreht werden kann. Ebenso ist es möglich, das Düsenfeld 5 durch Drehen der Düsenplatte 4 relativ zu den Werkstücken 3 zu bewegen.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Düsenfeld 5 als ebenes Düsenfeld dargestellt, dessen den Werkstücken 3 zugewandte Oberfläche parallel zum Rost 2 ausgebildet ist. Um nicht nur eine rein vertikale Anströmung der Werkstücke 3 mit dem Abschreckgas zu ermöglichen, kann das Düsenfeld 5 auch, wie in Fig. 2 dargestellt, so ausgebildet sein, daß die den Werkstücken 3 zugewandte Oberfläche des Düsenfeldes 5 wellenförmig symmetrisch mit winklig zueinander ausgerichteten Flächenstreifen 14 ausgebildet ist. Die wellenförmige Struktur des Düsenfeldes 5 ist dabei so ausgebildet, daß der eingeschlossene Winkel α eines jeden Wellenberges und eines jeden Wellentales den gleichen Betrag von minimal 130° aufweist. Die

298030 02

21.02.98

rechtwinklig in den Flächenstreifen 14 angeordneten Düsen 6 weisen somit eine maximale Verlagerung aus der senkrechten Strömungsebene gemäß Fig. 1 von 25° auf. Um eine Verwirbelung der aus den Düsen 6 austretenden Prallstrahlen zweier einander zugewandter Flächenstreifen 14 zu vermeiden, sind die Düsen 6 in Längsrichtung der Flächenstreifen 14 betrachtet versetzt zueinander angeordnet. Zum Einstellen eines neuen Düsenfeldes 5 sind die Düsenplatten 4 in der Art einer Schublade auf einfache Weise aus Aufnahmen 15 herausziehbar und in diese Aufnahmen 15 wieder einschiebbar.

Eine solchermaßen ausgestaltete Abschreckvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß durch eine einfache Höhenverstellbarkeit des Düsenfeldes 5 die Vorrichtung an verschiedene Werkstückformen und Werkstückgrößen angepaßt werden kann, ohne daß einerseits langwierige Umrüstarbeiten notwendig sind und andererseits die Form des Düsenfeldes 5 an die spezielle Form des abzuschreckenden Werkstückes 3 angepaßt werden müßte.

298030 22

21.02.98

Bezugszeichenliste

- | | |
|----------|-----------------|
| 1 | Abschreckkammer |
| 2 | Rost |
| 3 | Werkstück |
| 4 | Düsenplatte |
| 5 | Düsenfeld |
| 6 | Düse |
| 7 | Gaskanal |
| 8 | Motor |
| 9 | Ventilator |
| 10 | Stauraum |
| 11 | Klappe |
| 12 | Wärmetauscher |
| 13 | Rolle |
| 14 | Flächenstreifen |
| 15 | Aufnahme |
| α | Winkel |
| d | Durchmesser |
| a | Abstand |

296030 22

21.02.95

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Abschrecken metallischer Werkstücke mit einer Abschreckkammer (1) mit einem wenigstens teilweise von einem Düsenfeld (5) begrenzten Raum zur Aufnahme der Werkstücke (3),
dadurch gekennzeichnet,
daß das Düsenfeld (5) höhenverstellbar oberhalb der zu kühlenden, auf einem Rost (2) angeordneten Werkstücke (3) angeordnet ist und eine im wesentlichen vertikale Anströmung der Werkstücke (3) mit einem Abschreckgas ermöglicht, wobei der Abstand a zwischen dem Düsenfeld (5) und der Werkstückoberfläche maximal 7 mal den Durchmesser d der Düsen (6) beträgt und das Düsenfeld (5) und die Werkstücke (3) relativ zueinander bewegbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den Werkstücken (3) zugewandte Oberfläche des Düsenfeldes (5) parallel zu dem die Werkstücke (3) tragenden Rost (2) ausgebildet ist und die Düsen (6) senkrecht in Richtung auf die Rostoberfläche ausgerichtet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den Werkstücken (3) zugewandte Oberfläche des Düsenfeldes (5) wellenförmig symmetrisch mit winklig zueinander ausgerichteten Flächenstreifen (14) ausgebildet ist, wobei der eingeschlossene Winkel α eines jeden Wellenberges und eines jeden Wellentales den gleichen Betrag von minimal 130° aufweist und die Düsen (6) rechtwinklig in den Flächenstreifen (14) angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen (6) zweier einander zugewandter Flächenstreifen (14) in Längsrichtung der Flächenstreifen (14) betrachtet versetzt zueinander entlang dieser Flächenstreifen (14) angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Düsenfeld (5) und/oder der Rost (2) eine Schwing- oder Drehbewegung ausführend antreibbar ist.

296030 22

21.10.98

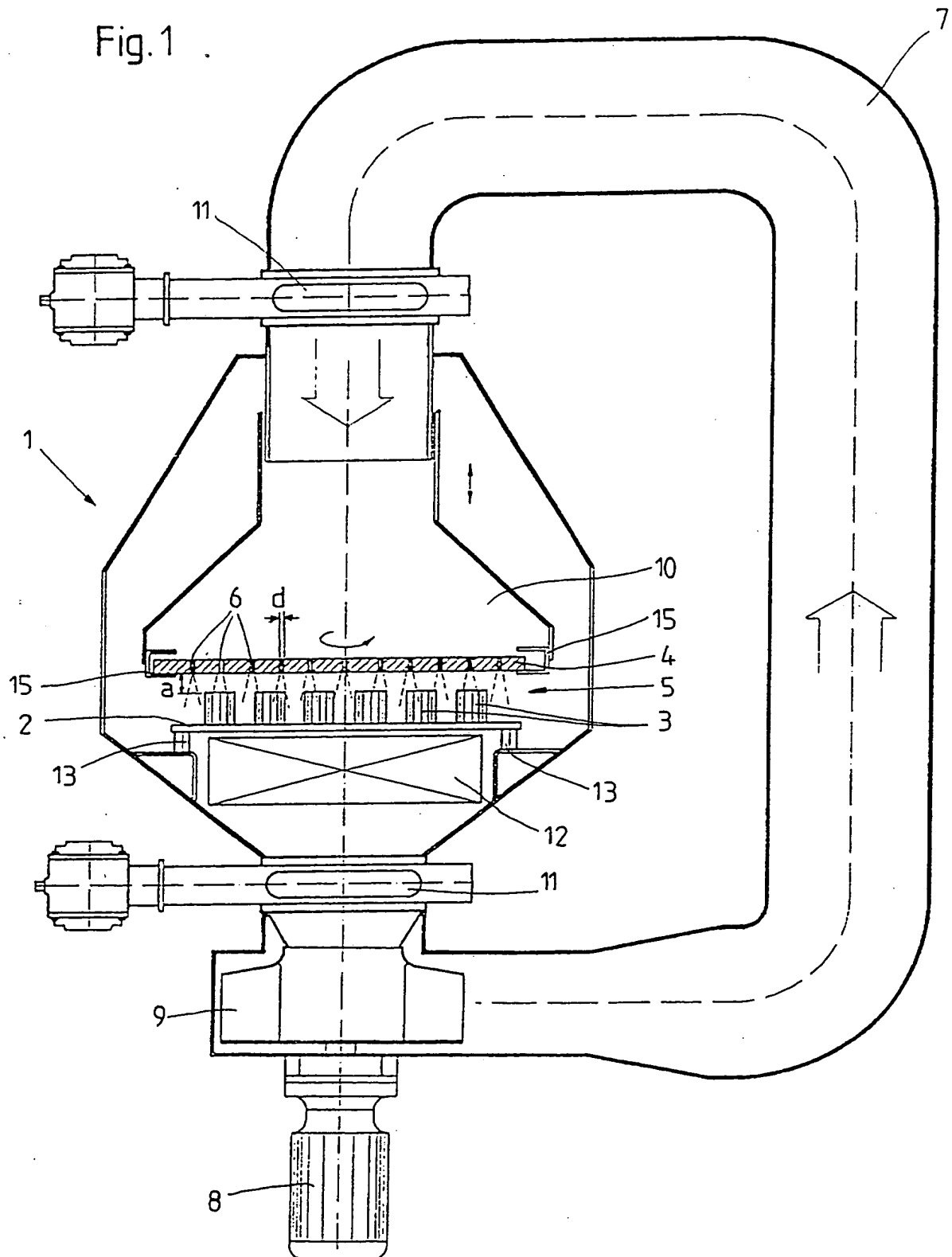
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Umdrehungsgeschwindigkeit des Düsenfeldes (5) und/oder des Rostes (2) 10 bis 300 Umdrehungen/min beträgt.
7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in Strömungsrichtung vor dem Düsenfeld (5) ein Stauraum (10) ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Gaskanal (7) vor dem Stauraum (10) und vor dem Ventilator (9) Klappen (11) angeordnet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen (6) als Bohrungen mit einem Durchmesser d von vorzugsweise < 5 mm ausgebildet sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen (6) als rechteckige Schlitze ausgebildet sind.

R/HR/li

298000 22

21.02.98

Fig.1



296030 22

21.02.96

Fig. 2

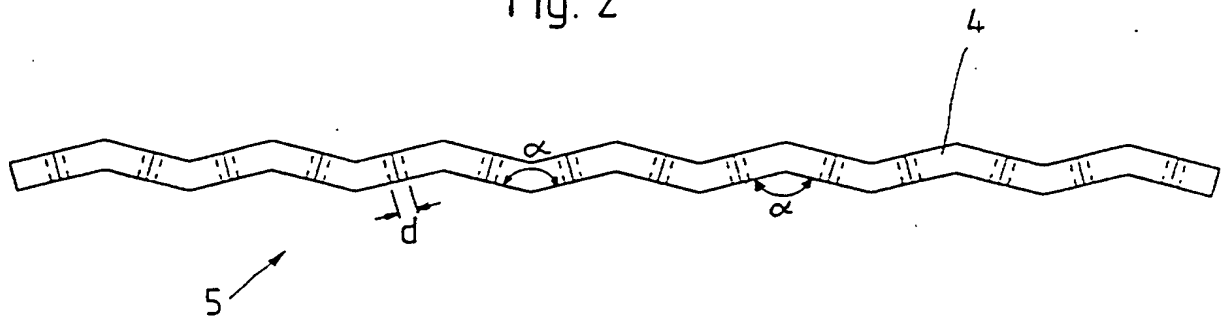
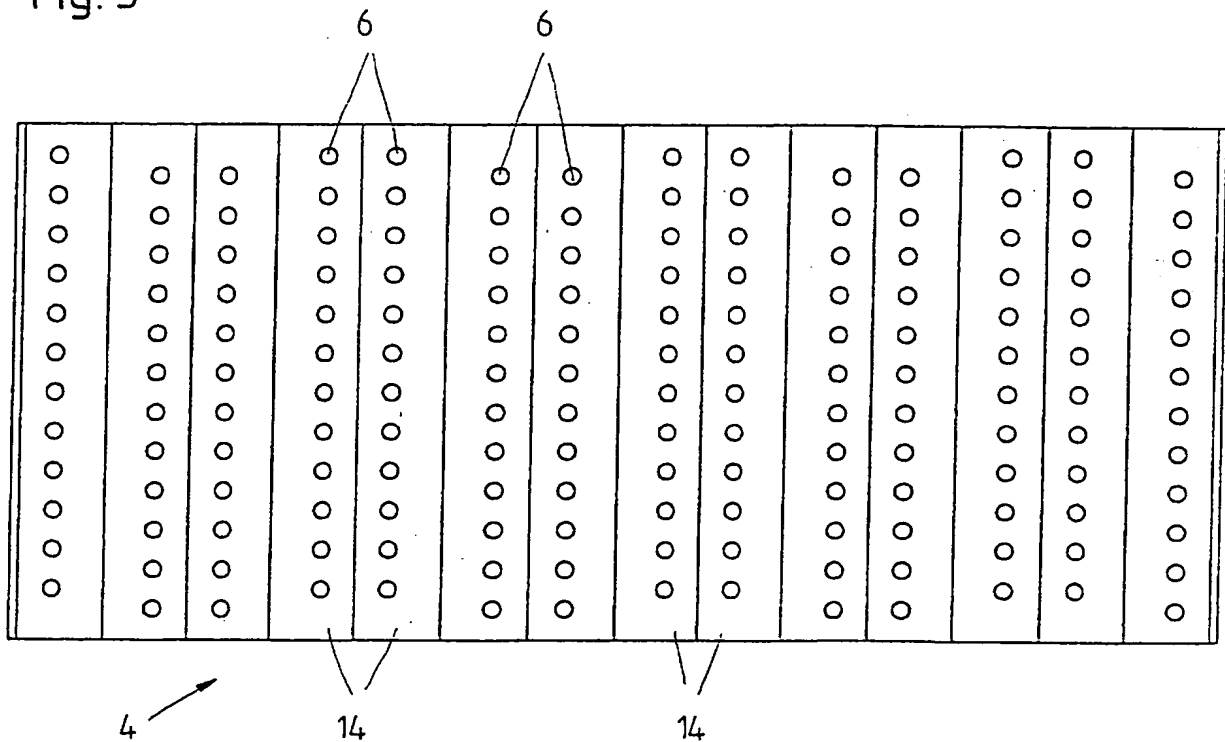


Fig. 3



296000 22

THIS PAGE BLANK (USPTO)